

02/93
TUC

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年10月29日

出願番号
Application Number: 特願 2002-314140

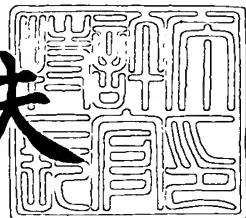
[ST. 10/C]: [JP 2002-314140]

出願人
Applicant(s): インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

2003年 7月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特 2003-3057796

【書類名】 特許願

【整理番号】 JP9020193

【提出日】 平成14年10月29日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 12/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー
ー・エム株式会社 大和事業所内

【氏名】 木村 誠聰

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー
ー・エム株式会社 大和事業所内

【氏名】 田路 敬

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー
ー・エム株式会社 大和事業所内

【氏名】 小倉 英司

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー
ー・エム株式会社 大和事業所内

【氏名】 鶴田 和弘

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー
ー・エム株式会社 大和事業所内

【氏名】 中村 憲司

【特許出願人】

【識別番号】 390009531

【氏名又は名称】 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレ
ーション

【代理人】

【識別番号】 100086243

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 博

【代理人】

【識別番号】 100091568

【弁理士】

【氏名又は名称】 市位 嘉宏

【代理人】

【識別番号】 100108501

【弁理士】

【氏名又は名称】 上野 剛史

【復代理人】

【識別番号】 100104156

【弁理士】

【氏名又は名称】 龍華 明裕

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 053394

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706050

【包括委任状番号】 9704733

【包括委任状番号】 0207860

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 記憶装置、記憶装置を制御するプログラム、記憶装置の制御方法、及び記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 書き込み対象のデータを複数のブロックに分割して記録媒体に記録する記憶装置であって、

前記記録媒体に対する書き込みエラーを検出し、エラーの内容を示すエラー情報を取得するエラー検出部と、

前記書き込み対象のデータを分割した複数のブロックのそれぞれを書き込むべき前記記録媒体上の記録位置を、検出された前記エラー情報に基づき決定する記録位置決定部と、

前記複数のブロックのそれぞれを、前記記録位置決定部が決定した前記記録媒体上の記録位置に書き込むブロック書込部と

を備えることを特徴とする記憶装置。

【請求項 2】 前記記録位置決定部は、書き込みを試行した一の前記ブロックの書き込みにおいてエラーが検出された場合に、書き込みエラーの発生した当該一のブロックを書き直すべき記録位置を、当該一のブロックの書き込みエラーに対応する前記エラー情報に基づき決定することを特徴とする請求項 1 記載の記憶装置。

【請求項 3】 前記記録媒体は、磁気テープであり、

前記記録位置決定部は、前記複数のブロックにおいて連続するブロックの間にそれぞれ設けるブロック間隙の大きさを前記エラー情報に基づき決定することにより、前記記録位置を決定する

ことを特徴とする請求項 1 記載の記憶装置。

【請求項 4】 前記記録位置決定部は、エラーの発生した前記ブロックを書き直す記録位置として、当該ブロックの直前に書き込んだブロックから、エラーがない場合に前記ブロックを書き込むべき部分より長い前記ブロック間隙を空けた位置を決定する

ことを特徴とする請求項 3 記載の記憶装置。

【請求項 5】 前記ブロック間隙として設定すべき長さの設定値である、互いに異なる複数のブロック間隙設定値を、複数の前記エラー情報にそれぞれ対応付けて格納するエラー情報格納部を更に備え、

前記記録位置決定部は、前記エラー情報に対応付けられた前記ブロック間隙設定値を、前記エラー情報格納部から選択することにより前記ブロック間隙を決定する

ことを特徴とする請求項 3 記載の記憶装置。

【請求項 6】 前記ブロックの書き込みにおいて複数のエラーが検出された場合に、前記記録位置決定部は、前記複数のエラーにそれぞれ対応付けられたブロック間隙設定値の合計値を前記ブロック間隙として算出し、

前記エラー情報格納部は、予め定められた数以下のエラーについて、前記複数のエラーのうち少なくとも一のエラーが発生した回数が異なる場合に、前記合計値が異なる値となる前記複数のブロック間隙設定値を格納する

ことを特徴とする請求項 5 記載の記憶装置。

【請求項 7】 エラーの発生した前記ブロックの書き込みを試みた前記磁気テープ上の位置から、当該ブロックを書き直す前記磁気テープ上の位置までの上限距離が予め定められており、

前記エラー情報格納部は、何れの 2 つを乗じた距離も前記上限距離を上回り、かつ互いに素である前記複数のブロック間隙設定値を格納することを特徴とする請求項 5 記載の記憶装置。

【請求項 8】 前記エラー情報を、前記複数のブロックの記録位置に対応付けて格納するエラー情報格納部と、

前記記録媒体から、前記複数のブロックを読み出すブロック読出部と、

前記記録媒体における、前記複数のブロックのそれぞれが記録された記録位置を取得する記録位置取得部と、

前記記録位置に対応付けられた前記エラー情報を、前記エラー情報格納部の中から選択して出力するエラー情報出力部と

を更に備えることを特徴とする請求項 1 記載の記憶装置。

【請求項 9】 複数のブロックに分割されて記録媒体に記録された、読み出

し対象のデータを読み出す記憶装置であって、

前記記録媒体に対する書き込みエラーの内容を示すエラー情報を、前記複数のブロックの記録位置に対応付けて格納するエラー情報格納部と、

前記記録媒体から、前記複数のブロックを読み出すブロック読出部と、

前記記録媒体における、前記複数のブロックのそれぞれが記録された記録位置を取得する記録位置取得部と、

前記記録位置に対応付けられた前記エラー情報を、前記エラー情報格納部の中から選択して出力するエラー情報出力部と

を備えることを特徴とする記憶装置。

【請求項 10】 記録対象のデータを、複数のブロックに分割して記録する記録媒体であって、

記録対象のデータを分割した複数のブロックを記録する複数のブロック記録領域を備え、

前記複数のブロック記録領域の当該記録媒体上における記録位置は、前記記録対象のデータに対応付けて、当該記録対象のデータの書き込み時に生じたエラーの内容を示す情報に基づき決定された

ことを特徴とする記録媒体。

【請求項 11】 当該記録媒体は、磁気テープであり、

前記複数のブロック記録領域において連続するブロック記憶領域の間にそれぞれ設けられるブロック間隙の大きさが、前記付加データに基づき決定されることにより、前記記録位置が決定された

ことを特徴とする請求項 10 記載の記録媒体。

【請求項 12】 書き込み対象のデータを複数のブロックに分割して記録媒体に記録する記憶装置の制御方法であって、

前記記録媒体に対する書き込みエラーを検出し、エラーの内容を示すエラー情報を取得するエラー検出段階と、

前記書き込み対象のデータを分割した複数のブロックのそれぞれを書き込むべき前記記録媒体上の記録位置を、検出された前記エラー情報に基づき決定する記録位置決定段階と、

前記複数のブロックのそれぞれを、前記記録位置決定部が決定した前記記録媒体上の記録位置に書き込むブロック書込段階と
を備えることを特徴とする制御方法。

【請求項13】 複数のブロックに分割されて記録媒体に記録された、読み出し対象のデータを読み出す記憶装置を制御する制御方法であって、

前記記録媒体に対する書き込みエラーの内容を示すエラー情報を、前記複数のブロックの記録位置に対応付けて格納するエラー情報格納段階と、

前記記録媒体から、前記複数のブロックを読み出すブロック読出部と、

前記記録媒体における、前記複数のブロックのそれぞれが記録された記録位置を取得する記録位置取得段階と、

前記記録位置に対応付けられた前記エラー情報を、前記エラー情報格納部の中から選択して出力するエラー情報出力段階と

を備えることを特徴とする制御方法。

【請求項14】 書き込み対象のデータを複数のブロックに分割して記録媒体に記録する記憶装置としてコンピュータを機能させるプログラムであって、前記コンピュータを

前記記録媒体に対する書き込みエラーを検出し、エラーの内容を示すエラー情報を取得するエラー検出部と、

前記書き込み対象のデータを分割した複数のブロックのそれぞれを書き込むべき前記記録媒体上の記録位置を、検出された前記エラー情報に基づき決定する記録位置決定部と、

前記複数のブロックのそれぞれを、前記記録位置決定部が決定した前記記録媒体上の記録位置に書き込むブロック書込部と

して機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項15】 複数のブロックに分割されて記録媒体に記録された、読み出し対象のデータを読み出す記憶装置としてコンピュータを機能させるプログラムであって、

前記コンピュータを

前記記録媒体に対する書き込みエラーの内容を示すエラー情報を、前記複数の

ブロックの記録位置に対応付けて格納するエラー情報格納部と、
前記記録媒体から、前記複数のブロックを読み出すブロック読出部と、
前記記録媒体における、前記複数のブロックのそれぞれが記録された記録位置
を取得する記録位置取得部と、
前記記録位置に対応付けられた前記エラー情報を、前記エラー情報格納部の中
から選択して出力するエラー情報出力部と
して機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項16】 書き込み対象のデータを複数のブロックに分割して記録媒
体に記録する記憶装置としてコンピュータを機能させるプログラムを記録した記
録媒体であって、

前記プログラムは、前記コンピュータを、
前記記録媒体に対する書き込みエラーを検出し、エラーの内容を示すエラー情
報を取得するエラー検出部と、

前記書き込み対象のデータを分割した複数のブロックのそれぞれを書き込むべ
き前記記録媒体上の記録位置を、検出された前記エラー情報に基づき決定する記
録位置決定部と、

前記複数のブロックのそれぞれを、前記記録位置決定部が決定した前記記録媒
体上の記録位置に書き込むブロック書込部と
して機能させることを特徴とする記録媒体。

【請求項17】 複数のブロックに分割されて記録媒体に記録された、読み
出し対象のデータを読み出す記憶装置としてコンピュータを機能させるプログラ
ムを記録した記録媒体であって、

前記プログラムは、前記コンピュータを
前記記録媒体に対する書き込みエラーの内容を示すエラー情報を、前記複数の
ブロックの記録位置に対応付けて格納するエラー情報格納部と、

前記記録媒体から、前記複数のブロックを読み出すブロック読出部と、
前記記録媒体における、前記複数のブロックのそれぞれが記録された記録位置
を取得する記録位置取得部と、

前記記録位置に対応付けられた前記エラー情報を、前記エラー情報格納部の中

から選択して出力するエラー情報出力部と
して機能させることを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、記憶装置、記憶装置を制御するプログラム、記憶装置の制御方法、及び記録媒体に関する。特に本発明は、記録対象のデータを複数のブロックに分割して記録媒体に記録する際に、記録対象のデータに対応付けて付加データを記録する記憶装置、記憶装置を制御するプログラム、記憶装置の制御方法、及び記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

高機能な磁気テープの規格として、LTO（Linear Tape-Open）が定められている（非特許文献1参照。）。LTO規格において、磁気テープへの書き込みにエラーが生じた場合、エラーの生じた箇所を越えるべく、所定の間隔を空けてエラーの生じたデータを書き直すことができる。

【0003】

【非特許文献1】

ヒューレットパッカードカンパニー、インターナショナルビジネスマシーンズコーポレーション、シーゲート・テクノロジー・インコーポレイテッド、「LTO（Linear Tape-Open）」、[平成14年10月22日検索]、インターネット<URL：<http://www.lto-technology.com/>>

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記文献は、エラーが生じた場合に、どのようなエラーが生じたかを示す情報を、磁気テープに書き込むべき元のデータを改変することなく記録する方法について開示していない。

そこで本発明は、上記の課題を解決することのできる記憶装置、記憶装置を制御するプログラム、記憶装置の制御方法、及び記録媒体を提供することを目的と

する。この目的は特許請求の範囲における独立項に記載の特徴の組み合わせにより達成される。また従属項は本発明の更なる有利な具体例を規定する。

【0005】

【課題を解決するための手段】

即ち、本発明の第1の形態によると、書き込み対象のデータを複数のブロックに分割して記録媒体に記録する記憶装置であって、記録媒体に対する書き込みエラーを検出し、エラーの内容を示すエラー情報を取得するエラー検出部と、書き込み対象のデータを分割した複数のブロックのそれぞれを書き込むべき記録媒体上の記録位置を、検出されたエラー情報に基づき決定する記録位置決定部と、複数のブロックのそれぞれを、記録位置決定部が決定した記録媒体上の記録位置に書き込むブロック書込部とを備えることを特徴とする記憶装置、記憶装置を制御する制御方法、記憶装置を制御するプログラム、プログラムを記録した記録媒体、当該記憶装置により生成された記録媒体を提供する。

また、本発明の第2の形態によると、複数のブロックに分割されて記録媒体に記録された、読み出し対象のデータを読み出す記憶装置であって、記録媒体に対する書き込みエラーの内容を示すエラー情報を、複数のブロックの記録位置に対応付けて格納するエラー情報格納部と、記録媒体から、複数のブロックを読み出すブロック読出部と、記録媒体における、複数のブロックのそれぞれが記録された記録位置を取得する記録位置取得部と、記録位置に対応付けられたエラー情報を、エラー情報格納部の中から選択して出力するエラー情報出力部とを備えることを特徴とする記憶装置、記憶装置を制御する制御方法、記憶装置を制御するプログラム、及びプログラムを記録した記録媒体を提供する。

なお上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではなく、これらの特徴群のサブコンビネーションも又発明となりうる。

【0006】

【発明の実施の形態】

以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は特許請求の範囲にかかる発明を限定するものではなく、又実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

【0007】

図1は、記憶システム10の機能ブロック図を示す。記憶システム10は、情報処理装置100と、記憶装置110とを備える。情報処理装置100は、利用者からの入力、アプリケーションプログラムからの指示、又はネットワークを介した外部からの指示等に応じて、記憶装置110に記憶すべき書き込み対象のデータを、記憶装置110に送る。記憶装置110は、情報処理装置100から受け取った書き込み対象のデータを複数のブロックに分割して、磁気テープ等の記録媒体に記録する。この際、記憶装置110は、ブロックの書き込みにエラーが発生した場合に、当該ブロックの書き直し位置、即ち、連続して書き込むべきブロックの間に設けるブロック間隙の大きさを、当該エラーの内容に応じて決定する。一方、記憶装置110は、情報処理装置100からの読み出指示に応じて、記録媒体からブロックを読み出し、情報処理装置100に返送する。この際、記憶装置110は、記録媒体におけるブロックの記録位置を解析することにより、各ブロックに発生したエラーの内容を適切に識別し出力することができる。

【0008】

図2は、記憶装置110の機能ブロック図を示す。記憶装置110は、記録媒体200と、書き制御部210と、読み出制御部220とを備える。

【0009】

記録媒体200は、書き込み対象のデータを分割した複数のブロックを記録する。本実施形態に係る記録媒体200は、例えばLTO (Linear Tape-Open) 規格に基づく磁気テープを用いる。これに代えて、記録媒体200は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、半導体メモリ等の、他の記録媒体であってもよい。

【0010】

書き制御部210は、書き処理の要求及び書き込み対象のデータを情報処理装置100から受けて、書き込み対象のデータを記録媒体200へ書き込む。書き制御部210は、エラー情報格納部230と、記録位置決定部235と、ブロック書き部240と、エラー検出部245とを含む。

【0011】

エラー情報格納部230は、記録位置として設定すべき複数の互いに異なる設定値を、複数のエラー情報にそれぞれ対応付けて格納する。書込制御部210は、必要に応じて、設定値又はエラー情報を、記録位置決定部235及びエラー情報出力部260に送る。

【0012】

記録位置決定部235は、エラー検出部245からエラー情報を受け取っていない場合に、予め定められた規則に応じて、書き込み対象のデータを分割した複数のブロックのそれぞれを書き込むべき記録媒体200上の記録位置を決定する。例えば、記録媒体200が磁気テープである場合には、記録位置決定部235は、磁気テープ上で複数のブロックが連続するように、各ブロックの記録位置を決定する。

一方、記録位置決定部235は、エラー検出部245からエラー情報を受け取った場合に、エラー情報に応じてエラー情報格納部230から取得した設定値に基づき、複数のブロックのそれぞれを書き込むべき記録媒体200上の記録位置を決定する。

【0013】

ブロック書込部240は、書き込み対象のデータを複数のブロックに分割し、それぞれのブロックを書き込むべき記録位置を記録位置決定部235に指定させることにより、記録位置決定部235が決定した記録媒体上の記録位置にそれぞれのブロックを書き込む。ブロック書込部240は、記録媒体への書き込みにエラーが発生した場合に、その旨をエラー検出部245に通知する。

【0014】

エラー検出部245は、エラーが発生した旨の通知をブロック書込部240から受け取ることにより、記録媒体への書き込みエラーを検出した場合に、エラーの内容を示すエラー情報をブロック書込部240から取得し記録位置決定部235に送る。

【0015】

読出制御部220は、情報処理装置100から読出処理の要求を受けて、複数のブロックに分割された記録媒体200に記録された、読み出し対象のデータを

読み出す。読み出制御部220は、ブロック読み出部250と、記録位置取得部255と、エラー情報出力部260とを含む。

【0016】

ブロック読み出部250は、複数のブロックを記録媒体200から読み出す。そして、ブロック読み出部250は、読み出された複数のブロックをまとめて読み出し対象のデータを構成し、情報処理装置100へ送信する。

【0017】

記録位置取得部255は、記録媒体200における、複数のブロックのそれぞれが記録された記録位置を取得し、エラー情報出力部260に送る。ここで、記録位置取得部255は、例えば各ブロックの読み出し時にブロック読み出部250が指定した記録位置を、ブロック読み出部250から取得してもよい。

【0018】

エラー情報出力部260は、複数のブロックにそれぞれ対応する複数の記録位置を記録位置取得部255から受け取る。そして、エラー情報出力部260は、複数の記録位置のそれぞれに対応するエラー情報をエラー情報格納部230から選択して、情報処理装置100に出力する。例えば、エラー情報出力部260は、エラー情報を選択した都度情報処理装置100に出力してもよいし、エラー情報送信要求を受けた場合に出力してもよい。

【0019】

このように、記憶装置110は、書き込みエラーの内容を示すエラー情報を、当該書き込みエラーの発生したブロックの記録位置として記録媒体200に埋め込むことができる。従って、記憶装置110は、書き込みエラーが生じた場合に、当該エラーの内容を示す情報を、書き込むべき元のデータを改変することなく記録することができる。

そして、記憶装置110は、記録媒体200に書き込まれたデータを適切に出力すると伴に、記録媒体200への書き込みに生じたエラーの内容を、ブロックの記録位置に基づいて出力することができる。従って、記録媒体200及び記憶装置110の管理者や開発者等は、エラーの原因解析やエラーの発生防止を図ることができる。

【0020】

図3は、エラー情報格納部230の詳細を示す。エラー情報格納部230は、互いに異なる複数のブロック間隙設定値を、エラーの内容を示すエラー情報に対応付けて格納している。例えば、エラー情報格納部230は、サーボエラーA、サーボエラーB、及びサーボエラーCに、23、31、及び17をそれぞれ対応付けて格納している。エラー情報格納部230は、エラー情報として、サーボのコースが外れた旨を示す情報を格納してもよいし、サーボのポジションが外れた旨を示す情報を格納してもよいし、書き込んだデータを読み出して確認した場合に、書き込んだはずのデータと異なっていた旨を示す情報を格納してもよい。

【0021】

各ブロックに1回のエラーのみが起こり得る場合には、エラー情報に応じてブロック間隙設定値が異なることにより、エラー情報出力部260は、当該ブロックに生じたエラーの内容を選択し出力することができる。しかし、ブロックの書き込みにおいて複数のエラーが検出された場合には、記録位置決定部235は、複数のエラーにそれぞれ対応付けられたブロック間隙設定値の合計値をブロック間隙として算出することとなる。従って、この合計値に基づき、複数のエラーが何度ずつ発生したかを認識させることができるように、複数のブロック間隔設定値を設定する必要がある。

【0022】

そこで、エラー情報格納部230は、本図で示すように、互いに素である複数のブロック間隙設定値（例えば素数）をそれぞれエラー情報に対応付けて格納する。これにより、ブロック間隙設定値の合計値が所定値未満の場合に、エラー情報出力部260は、何れのエラーが何度発生したかを解析して出力することができる。例えば、ブロック間隙設定値の合計値が391（計算式は 23×17 ）未満であれば、サーボエラーAが17回発生したか、サーボエラーCが23回発生したかを区別できない可能性を排除できる。即ち、エラー情報格納部230は、予め定められた数以下のエラーについて（例えば、16回以下）、何れのエラーが何度発生したかを解析して出力することができる。

【0023】

ここで、記憶装置110において、エラーの発生したブロックの書き込みを試みた記録媒体200上の位置から、当該ブロックの書き直しが許可される記録媒体200上の位置までの上限距離が予め定められている場合がある。この場合、エラー情報格納部230が、何れの2つを乗じた距離もこの上限距離を上回る複数のブロック間隙設定値を格納することにより、エラー情報出力部260は、ブロック間隙設定値の合計値から、何れのエラーが何度発生したかを解析し出力することができる。なお、図3における「ブロック間隙設定値」は無単位になっているが、実際のブロック間隙値は、所定の単位距離をこれらの設定値に乘じることによって算出される。

【0024】

図4は、記憶装置110における書き込み制御部210の動作フローを示す。ブロック書込部240は、書き込み対象のデータを情報処理装置100から受信して、複数のブロックに分割する(S310)。次に、記録位置決定部235は、ブロック書込部240により分割された複数のブロックのそれぞれを書き込むべき記録媒体200上の記録位置を決定する(S320)。そして、ブロック書込部240は、複数のブロックのそれぞれを、記録位置決定部235が決定した記録媒体上の記録位置に書き込む(S330)。

【0025】

エラー検出部245は、ブロック書込部240による記録媒体への書き込みにエラーを検出した場合に(S340: YES)、エラーの内容を示すエラー情報を取得する(S350)。そして、記録位置決定部235は、ブロック間隙設定値をエラー情報に基づいてエラー情報格納部230から選択する(S360)。そして、記録位置決定部235は、ブロック間隙設定値が示すブロック間隙を、エラーの発生する以前に記録したブロックと、エラーの発生した当該ブロックを書き直す位置との間隙とし(S370)、S330に戻る。なお、同一のブロックにおいて既にエラーが発生していた場合には、既に発生したエラー及び当該エラーに応じたブロック間隙設定値を合計した合計値を、ブロック間隙とする。

【0026】

図5は、記憶装置110における読み出し制御部220の動作フローを示す。まず

、情報処理装置100から読み出処理の要求を受けると、ブロック読み出部250は、複数のブロックのそれぞれを順次読み出す（S400）。次に、記録位置取得部255は、ブロック読み出部250により読み出された複数のブロックのそれぞれの記録位置を順次取得する（S410）。

【0027】

エラー情報出力部260は、取得した記録位置、即ち、書き込み時点で記録位置取得部255により算出され埋め込まれたブロック間隙の合計値に基づいて、複数のエラーが何度ずつ発生したかを解析する（S420）。例えば、同一のブロックに対して同一のエラーが複数回生じ得る場合において、エラー情報出力部260は、ブロック間隙の合計値が、エラー情報格納部230に格納された何れのブロック間隙設定値の倍数であるかを解析することにより、エラーの内容を特定する。そして、エラー情報出力部260は、ブロック間隙の合計値を当該ブロック間隙設定値で除算することにより、発生したエラーの回数を算出することができる。

【0028】

そして、エラー情報出力部260は、複数のエラー情報を、発生したエラーの回数にそれぞれ対応付けて情報処理装置100に出力する（S430）。

以上に示した読み出処理により、記憶装置110は、書き込み処理において書き込み対象のデータに対応付けて付加されたエラー情報を順次抽出し、出力することができる。

【0029】

図6は、記録媒体200がLTO規格等に基づく磁気テープである場合におけるデータの記録形式を示す。600、620、650は、書き込み対象のデータを分割した各ブロックを記録するブロック記録領域である。第1属性データ610、第N属性データ630、及び第N+1属性データ655は、それぞれ第1記録データ600、第N記録データ620、及び第N+1記録データ650に対応付けて書き込まれる、各ブロックの属性等を示す情報である。ギャップA640、670、675、680、686、ギャップB682、及びギャップC684は、書き込み処理の際に、複数のブロックにおいて連続するブロックの間にそれぞれ

設けられるブロック間隙である。

【0030】

図6 (a) は、磁気テープに対する書き込みエラーが検出された場合の記録形式を示す。ブロック書込部240は、第N記録データ620及び第N属性データ630の書き込みを終了した場合に、記録媒体200上の第N属性データ630に隣接した箇所に、続いて第N+1記録データ650及び第N+1属性データ655の書き込みを試行する。エラー検出部245が、第N+1記録データ650及び第N+1属性データ655の書き込みにおいて、サーボエラーAを検出した場合に、ブロック書込部240は、第N+1記録データ650及び第N+1属性データ655の書き込みを中止する。そして、記録位置決定部235は、サーボエラーAに対応するブロック間隙設定値である23を選択し、ギャップA640を設けさせることにより、第N+1記録データ650及び第N+1属性データ655の書き直し位置を決定する。すなわち、ブロック書込部240は、ギャップA640に続いて第N+1記録データ650及び第N+1属性データ655を書き直す。

【0031】

このように、記録位置決定部235は、エラーがない場合にブロックを書き込むべき部分より長いブロック間隙であるギャップA640を空けて、書き込みエラーの発生したブロックを書き直すべき記録位置を決定する。従って、記録位置決定部235は、記録媒体200における障害の発生した可能性のある箇所を越えて、ブロックを書き直すことができる。

また、データ読出し時に、エラー情報出力部260は、第N+1記録データ650の直前にあるギャップA640の長さを解析することにより、第N+1記録データ650の書き込みにサーボエラーAが発生した旨を認識し出力することができる。

【0032】

図6 (b) は、磁気テープに対して同一の書き込みエラーが複数検出された場合の記録形式を示す。図6 (a) と同様、記録位置決定部235は、第N+1記録データ650及び第N+1属性データ655の書き込みに対するサーボエラー

Aが検出されたので、ギャップA670を設けさせ、第N+1記録データ650及び第N+1属性データ655を書き直させる。この書き直しにおいて、再びサーボエラーAが発生した場合に、記録位置決定部235は、再びギャップA670と同一の長さのギャップA675の先に、第N+1記録データ650及び第N+1属性データ655を書き直させる。この場合においても、エラー情報出力部260は、第N+1記録データ650の直前にあるギャップA670及びギャップA675の合計値、即ち46を解析することにより、第N+1記録データ650の書き込みにサーボエラーAが2回発生した旨を出力することができる。

【0033】

図6(c)は、磁気テープに対して複数の書き込みエラーが検出された場合の記録形式を示す。図6(a)と同様、記録位置決定部235は、第N+1記録データ650及び第N+1属性データ655の書き込みに対するサーボエラーAが検出されたので、ギャップA680を設けさせ、第N+1記録データ650及び第N+1属性データ655を書き直させる。この書き直しにおいて、サーボエラーBが発生した場合に、記録位置決定部235は、ギャップB682を設けさせ、その先に第N+1記録データ650及び第N+1属性データ655を書き直させる。続いて、第N+1記録データ650及び第N+1属性データ655の書き直しにおいて、サーボエラーC及びサーボエラーAが順次発生し、その後に第N+1記録データ650及び第N+1属性データ655の書き直しが完了した状態を示すのが本図である。

エラー情報出力部260は、第N+1記録データ650の直前にあるギャップA680、ギャップB682、ギャップC684、及びギャップA686の合計値、即ち94に基づき、複数のエラーが何度ずつ発生したかを解析する。例えば、エラー情報出力部260は、サーボエラーA、サーボエラーB、及びサーボエラーCがそれぞれx回、y回、及びz回発生し、合計値が94であるとする方程式における、x、y、zの整数解を算出してもよいし、各エラーが何度発生したかを示す情報を合計値に対応付けて予め格納しておき、当該情報を合計値に応じて選択して出力してもよい。

このように、エラー情報格納部230が、複数のエラーのうち少なくとも一の

エラーが発生した回数が異なる場合に、合計値が異なる値となるように、複数のブロック間隙設定値を設定しておくことにより、エラー情報出力部260は、複数のエラーが何度ずつ発生したかを適切に認識し、出力することができる。

【0034】

図7は、情報処理装置100のハードウェア構成の一例を示す。本実施形態に係る情報処理装置100は、ホストコントローラ782により相互に接続されるCPU700、RAM720、グラフィックコントローラ775、及び表示装置780を有するCPU周辺部と、入出力コントローラ784によりホストコントローラ782に接続される通信インターフェイス730、ハードディスクドライブ740、CD-ROMドライブ760、及び記憶装置インターフェイス785を有する入出力部と、入出力コントローラ784に接続されるROM710、フレキシブルディスクドライブ750、及び入出力チップ770を有するレガシーパラレル入出力部とを備える。

【0035】

ホストコントローラ782は、RAM720と、高い転送レートでRAM720をアクセスするCPU700及びグラフィックコントローラ775とを接続する。CPU700は、ROM710及びRAM720に格納されたプログラムに基づいて動作し、各部の制御を行う。グラフィックコントローラ775は、CPU700等がRAM720内に設けたフレームバッファ上に生成する画像データを取得し、表示装置780上に表示させる。これに代えて、グラフィックコントローラ775は、CPU700等が生成する画像データを格納するフレームバッファを、内部に含んでもよい。

【0036】

入出力コントローラ784は、ホストコントローラ782と、比較的高速な入出力装置である通信インターフェイス730、ハードディスクドライブ740、CD-ROMドライブ760、及び記憶装置インターフェイス785を接続する。通信インターフェイス730は、ネットワークを介して他の装置と通信する。ハードディスクドライブ740は、情報処理装置100が使用するプログラム及びデータを格納する。CD-ROMドライブ760は、CD-ROM795から

プログラム又はデータを読み取り、RAM720及び入出力コントローラ784を介して記憶装置インターフェイス785に提供する。入出力コントローラ784は、ネットワークを介して接続された他の情報処理装置から通信インターフェイス730が受信した要求に基づいて、記憶装置110をアクセスする。

【0037】

また、入出力コントローラ784には、ROM710と、フレキシブルディスクドライブ750や入出力チップ770等の比較的低速な入出力装置とが接続される。ROM710は、情報処理装置100の起動時にCPU700が実行するブートプログラムや、情報処理装置100のハードウェアに依存するプログラム等を格納する。フレキシブルディスクドライブ750は、フレキシブルディスク790からプログラム又はデータを読み取り、RAM720及び入出力コントローラ784を介して記憶装置インターフェイス785に提供する。入出力チップ770は、フレキシブルディスク790や、例えばパラレルポート、シリアルポート、キーボードポート、マウスポート等を介して各種の入出力装置を接続する。

【0038】

記憶装置インターフェイス785を介して記憶装置110に提供されるプログラムは、フレキシブルディスク790、CD-ROM795、又はICカード等の記録媒体に格納されて利用者によって提供される。プログラムは、記録媒体から読み出され、入出力コントローラ784及び記憶装置インターフェイス785を介して記憶装置110にインストールされ、記憶装置110において実行される。これに代えて、記憶装置110は、更にフレキシブルディスクドライブ、CD-ROMドライブ、又はICカードリーダ等を備え、プログラムを記録媒体から直接読み出して実行してもよく、記録媒体200からプログラムを読み出してインストールしてもよい。

【0039】

記憶装置110にインストールされて実行されるプログラムは、エラー情報格納モジュールと、記録位置決定モジュールと、ブロック書き込みモジュールと、ブロック読出モジュールと、記録位置取得モジュールと、エラー情報検出モジュ

ールと、エラー情報出力モジュールとを含む。各モジュールが記憶装置110に働きかけて行わせる動作は、図1から図6において説明した記憶装置110における、対応する部材の動作と同一であるから、説明を省略する。

【0040】

以上に示したプログラム又はモジュールは、外部の記録媒体に格納されてもよい。記録媒体としては、フレキシブルディスク790、CD-ROM795の他に、DVDやPD等の光学記録媒体、MD等の光磁気記録媒体、テープ媒体、ICカード等の半導体メモリ等を用いることができる。また、専用通信ネットワークやインターネットに接続されたサーバシステムに設けたハードディスク又はRAM等の記憶装置を記録媒体として使用し、ネットワークを介してプログラムを記憶装置110に提供してもよい。

【0041】

以上、本発明を実施形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施形態に記載の範囲には限定されない。上記実施形態に、多様な変更または改良を加えることができる。そのような変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

【0042】

例えば、記録媒体200が磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク等の記録媒体である場合、記録位置決定部235は、複数のブロックのそれぞれを書き込むべきトラック又はセクタ等の記録位置を、エラー情報に基づき決定してもよい。

【0043】

以上に説明した実施形態によれば、以下の各項目に示す記憶装置、記憶装置を制御するプログラム、記憶装置の制御方法、及び記録媒体が実現される。

【0044】

(項目1) 書き込み対象のデータを複数のブロックに分割して記録媒体に記録する記憶装置であって、前記記録媒体に対する書き込みエラーを検出し、エラーの内容を示すエラー情報を取得するエラー検出部と、前記書き込み対象のデータを分割した複数のブロックのそれぞれを書き込むべき前記記録媒体上の記録位置

を、検出された前記エラー情報に基づき決定する記録位置決定部と、前記複数のブロックのそれぞれを、前記記録位置決定部が決定した前記記録媒体上の記録位置に書き込むブロック書込部とを備えることを特徴とする記憶装置。

（項目2） 前記記録位置決定部は、書き込みを試行した一の前記ブロックの書き込みにおいてエラーが検出された場合に、書き込みエラーの発生した当該一のブロックを書き直すべき記録位置を、当該一のブロックの書き込みエラーに対応する前記エラー情報に基づき決定することを特徴とする項目1記載の記憶装置。

【0045】

（項目3） 前記記録媒体は、磁気テープであり、前記記録位置決定部は、前記複数のブロックにおいて連続するブロックの間にそれぞれ設けるブロック間隙の大きさを前記エラー情報に基づき決定することにより、前記記録位置を決定することを特徴とする項目1記載の記憶装置。

（項目4） 前記記録位置決定部は、エラーの発生した前記ブロックを書き直す記録位置として、当該ブロックの直前に書き込んだブロックから、エラーがない場合に前記ブロックを書き込むべき部分より長い前記ブロック間隙を空けた位置を決定することを特徴とする項目3記載の記憶装置。

（項目5） 前記ブロック間隙として設定すべき長さの設定値である、互いに異なる複数のブロック間隙設定値を、複数の前記エラー情報にそれぞれ対応付けて格納するエラー情報格納部を更に備え、前記記録位置決定部は、前記エラー情報に対応付けられた前記ブロック間隙設定値を、前記エラー情報格納部から選択することにより前記ブロック間隙を決定することを特徴とする項目3記載の記憶装置。

【0046】

（項目6） 前記ブロックの書き込みにおいて複数のエラーが検出された場合に、前記記録位置決定部は、前記複数のエラーにそれぞれ対応付けられたブロック間隙設定値の合計値を前記ブロック間隙として算出し、前記エラー情報格納部は、予め定められた数以下のエラーについて、前記複数のエラーのうち少なくとも一のエラーが発生した回数が異なる場合に、前記合計値が異なる値となる前記複数のブロック間隙設定値を格納することを特徴とする項目5記載の記憶装置。

(項目7) エラーの発生した前記ブロックの書き込みを試みた前記磁気テープ上の位置から、当該ブロックを書き直す前記磁気テープ上の位置までの上限距離が予め定められており、前記エラー情報格納部は、何れの2つを乗じた距離も前記上限距離を上回り、かつ互いに素である前記複数のブロック間隙設定値を格納することを特徴とする項目5記載の記憶装置。

【0047】

(項目8) 前記エラー情報を、前記複数のブロックの記録位置に対応付けて格納するエラー情報格納部と、前記記録媒体から、前記複数のブロックを読み出すブロック読出部と、前記記録媒体における、前記複数のブロックのそれぞれが記録された記録位置を取得する記録位置取得部と、前記記録位置に対応付けられた前記エラー情報を、前記エラー情報格納部の中から選択して出力するエラー情報出力部とを更に備えることを特徴とする項目1記載の記憶装置。

(項目9) 複数のブロックに分割されて記録媒体に記録された、読み出し対象のデータを読み出す記憶装置であって、前記記録媒体に対する書き込みエラーの内容を示すエラー情報を、前記複数のブロックの記録位置に対応付けて格納するエラー情報格納部と、前記記録媒体から、前記複数のブロックを読み出すブロック読出部と、前記記録媒体における、前記複数のブロックのそれぞれが記録された記録位置を取得する記録位置取得部と、前記記録位置に対応付けられた前記エラー情報を、前記エラー情報格納部の中から選択して出力するエラー情報出力部とを備えることを特徴とする記憶装置。

【0048】

(項目10) 記録対象のデータを、複数のブロックに分割して記録する記録媒体であって、記録対象のデータを分割した複数のブロックを記録する複数のブロック記録領域を備え、前記複数のブロック記録領域の当該記録媒体上における記録位置は、前記記録対象のデータに対応付けて、当該記録対象のデータの書き込み時に生じたエラーの内容を示す情報に基づき決定されたことを特徴とする記録媒体。

(項目11) 当該記録媒体は、磁気テープであり、前記複数のブロック記録領域において連続するブロック記憶領域の間にそれぞれ設けられるブロック間隙の

大きさが、前記付加データに基づき決定されることにより、前記記録位置が決定されたことを特徴とする項目10記載の記録媒体。

(項目12) 書き込み対象のデータを複数のブロックに分割して記録媒体に記録する記憶装置の制御方法であって、前記記録媒体に対する書き込みエラーを検出し、エラーの内容を示すエラー情報を取得するエラー検出段階と、前記書き込み対象のデータを分割した複数のブロックのそれぞれを書き込むべき前記記録媒体上の記録位置を、検出された前記エラー情報に基づき決定する記録位置決定段階と、前記複数のブロックのそれぞれを、前記記録位置決定部が決定した前記記録媒体上の記録位置に書き込むブロック書込段階とを備えることを特徴とする制御方法。

【0049】

(項目13) 複数のブロックに分割されて記録媒体に記録された、読み出し対象のデータを読み出す記憶装置を制御する制御方法であって、前記記録媒体に対する書き込みエラーの内容を示すエラー情報を、前記複数のブロックの記録位置に対応付けて格納するエラー情報格納段階と、前記記録媒体から、前記複数のブロックを読み出すブロック読出部と、前記記録媒体における、前記複数のブロックのそれぞれが記録された記録位置を取得する記録位置取得段階と、前記記録位置に対応付けられた前記エラー情報を、前記エラー情報格納部の中から選択して出力するエラー情報出力段階とを備えることを特徴とする制御方法。

(項目14) 書き込み対象のデータを複数のブロックに分割して記録媒体に記録する記憶装置としてコンピュータを機能させるプログラムであって、前記コンピュータを、前記記録媒体に対する書き込みエラーを検出し、エラーの内容を示すエラー情報を取得するエラー検出部と、前記書き込み対象のデータを分割した複数のブロックのそれぞれを書き込むべき前記記録媒体上の記録位置を、検出された前記エラー情報に基づき決定する記録位置決定部と、前記複数のブロックのそれぞれを、前記記録位置決定部が決定した前記記録媒体上の記録位置に書き込むブロック書込部として機能させることを特徴とするプログラム。

【0050】

(項目15) 複数のブロックに分割されて記録媒体に記録された、読み出し対

象のデータを読み出す記憶装置としてコンピュータを機能させるプログラムであって、前記コンピュータを、前記記録媒体に対する書き込みエラーの内容を示すエラー情報を、前記複数のブロックの記録位置に対応付けて格納するエラー情報格納部と、前記記録媒体から、前記複数のブロックを読み出すブロック読出部と、前記記録媒体における、前記複数のブロックのそれぞれが記録された記録位置を取得する記録位置取得部と、前記記録位置に対応付けられた前記エラー情報を、前記エラー情報格納部の中から選択して出力するエラー情報出力部として機能させることを特徴とするプログラム。

(項目16) 書き込み対象のデータを複数のブロックに分割して記録媒体に記録する記憶装置としてコンピュータを機能させるプログラムを記録した記録媒体であって、前記プログラムは、前記コンピュータを、前記記録媒体に対する書き込みエラーを検出し、エラーの内容を示すエラー情報を取得するエラー検出部と、前記書き込み対象のデータを分割した複数のブロックのそれぞれを書き込むべき前記記録媒体上の記録位置を、検出された前記エラー情報に基づき決定する記録位置決定部と、前記複数のブロックのそれぞれを、前記記録位置決定部が決定した前記記録媒体上の記録位置に書き込むブロック書込部として機能させることを特徴とする記録媒体。

【0051】

(項目17) 複数のブロックに分割されて記録媒体に記録された、読み出し対象のデータを読み出す記憶装置としてコンピュータを機能させるプログラムを記録した記録媒体であって、前記プログラムは、前記コンピュータを、前記記録媒体に対する書き込みエラーの内容を示すエラー情報を、前記複数のブロックの記録位置に対応付けて格納するエラー情報格納部と、前記記録媒体から、前記複数のブロックを読み出すブロック読出部と、前記記録媒体における、前記複数のブロックのそれぞれが記録された記録位置を取得する記録位置取得部と、前記記録位置に対応付けられた前記エラー情報を、前記エラー情報格納部の中から選択して出力するエラー情報出力部として機能させることを特徴とする記録媒体。

【0052】

【発明の効果】

上記説明から明らかなように、本発明によれば書き込みエラーが生じた場合に、当該エラーの内容を示す情報を、書き込むべき元のデータを改変することなく記録することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図1は、記憶システム10の機能ブロック図。

【図 2】

図2は、記憶装置110の機能ブロック図。

【図 3】

図3は、エラー情報格納部230の詳細を示す図。

【図 4】

図4は、記憶装置110における書込制御部210の動作フロー図。

【図 5】

図5は、記憶装置110における読出制御部220の動作フロー図。

【図 6】

図6は、記録媒体200がLTO規格等に基づく磁気テープである場合におけるデータの記録形式を示す。

【図 7】

図7は、情報処理装置100のハードウェア構成の一例を示す図。

【符号の説明】

10 記憶システム

100 情報処理装置

110 記憶装置

200 記録媒体

210 書込制御部

220 読出制御部

230 エラー情報格納部

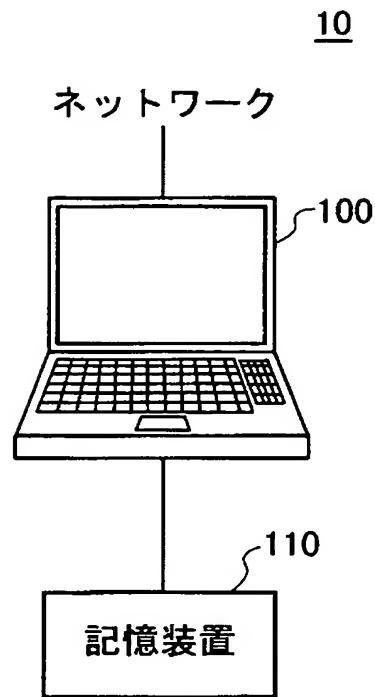
235 記録位置決定部

240 ブロック書込部

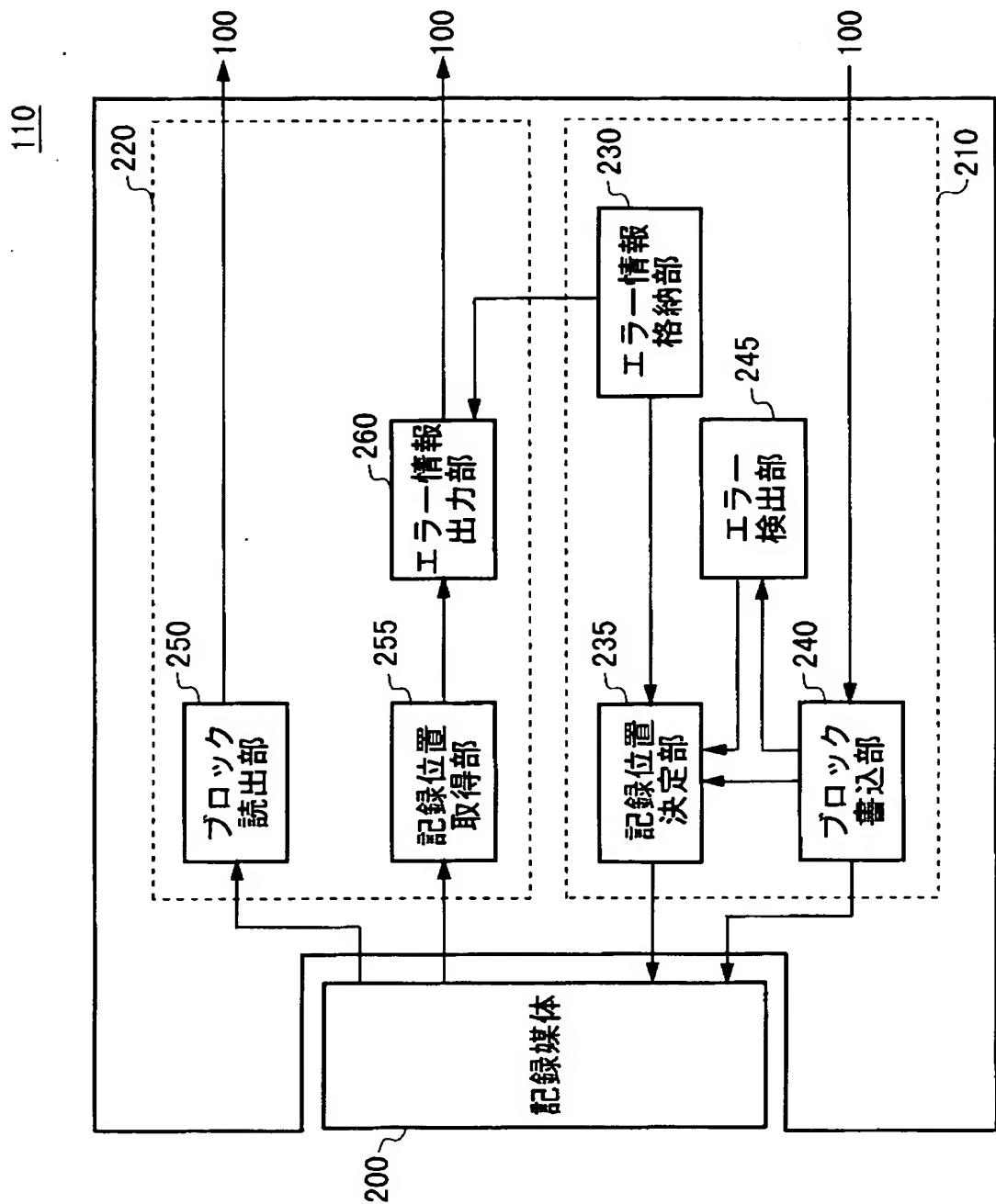
245 エラー検出部
250 ブロック読出部
255 記録位置取得部
260 エラー情報出力部
600 第1記録データ
610 第1属性データ
620 第N記録データ
630 第N属性データ
640 ギャップA
650 第N+1記録データ
655 第N+1属性データ
670 ギャップA
675 ギャップA
680 ギャップA
682 ギャップB
684 ギャップC
686 ギャップA

【書類名】 図面

【図1】



【図 2】

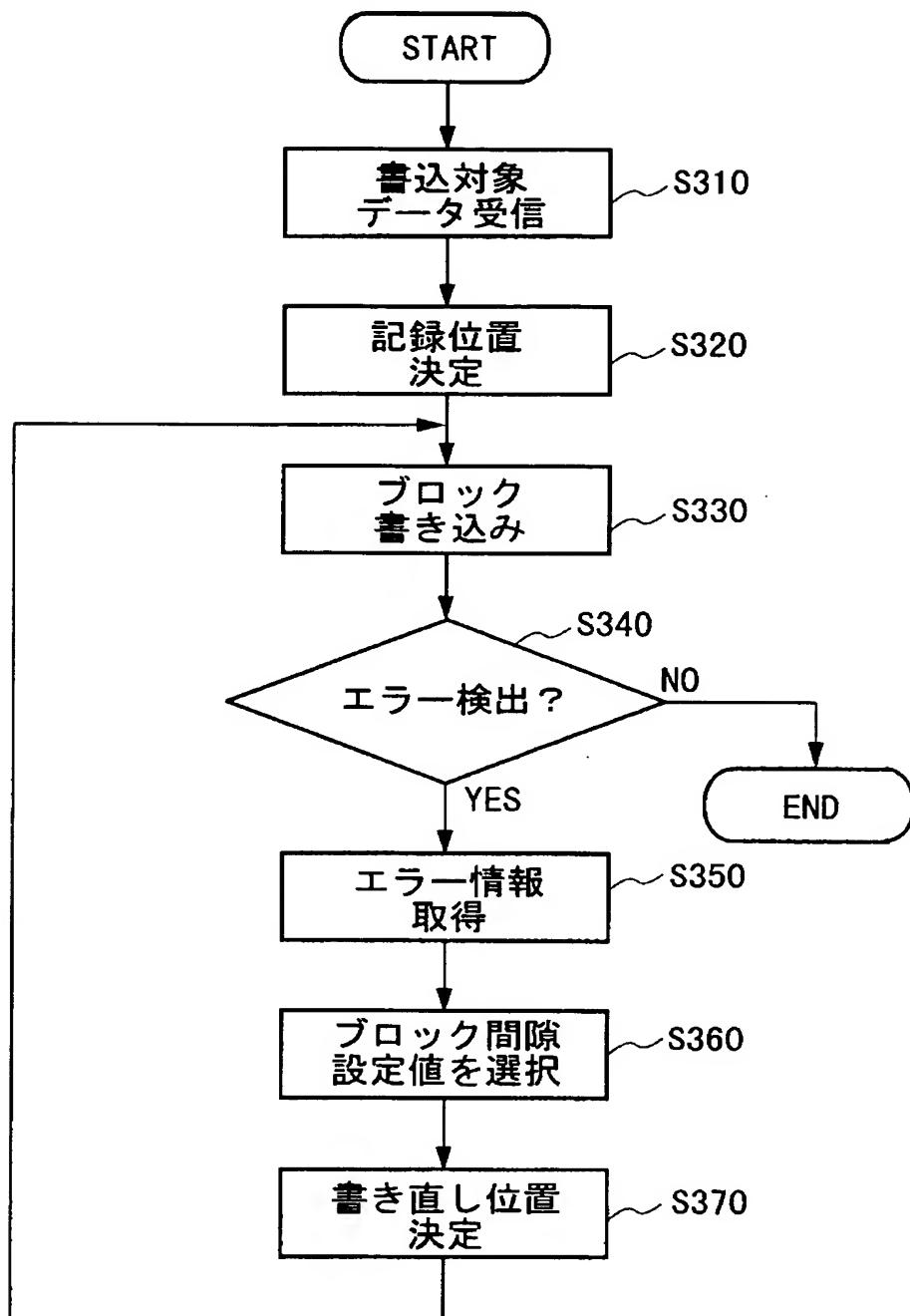


【図3】

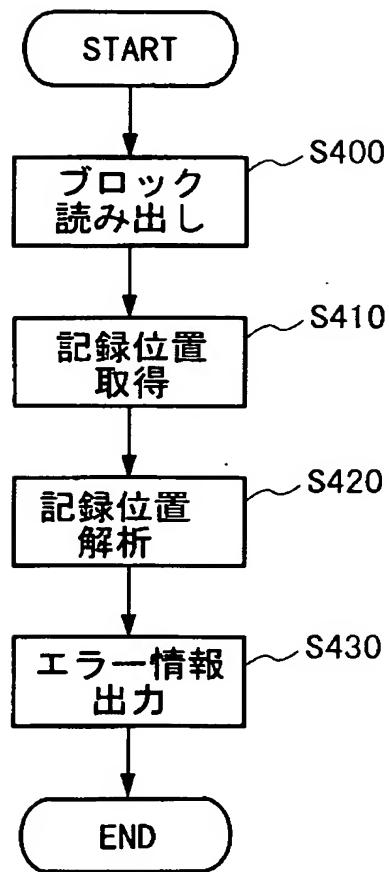
230

エラー情報	ブロック間隙設定値
サーボエラーA	23
サーボエラーB	31
サーボエラーC	17
⋮	⋮
⋮	⋮
⋮	⋮
⋮	⋮

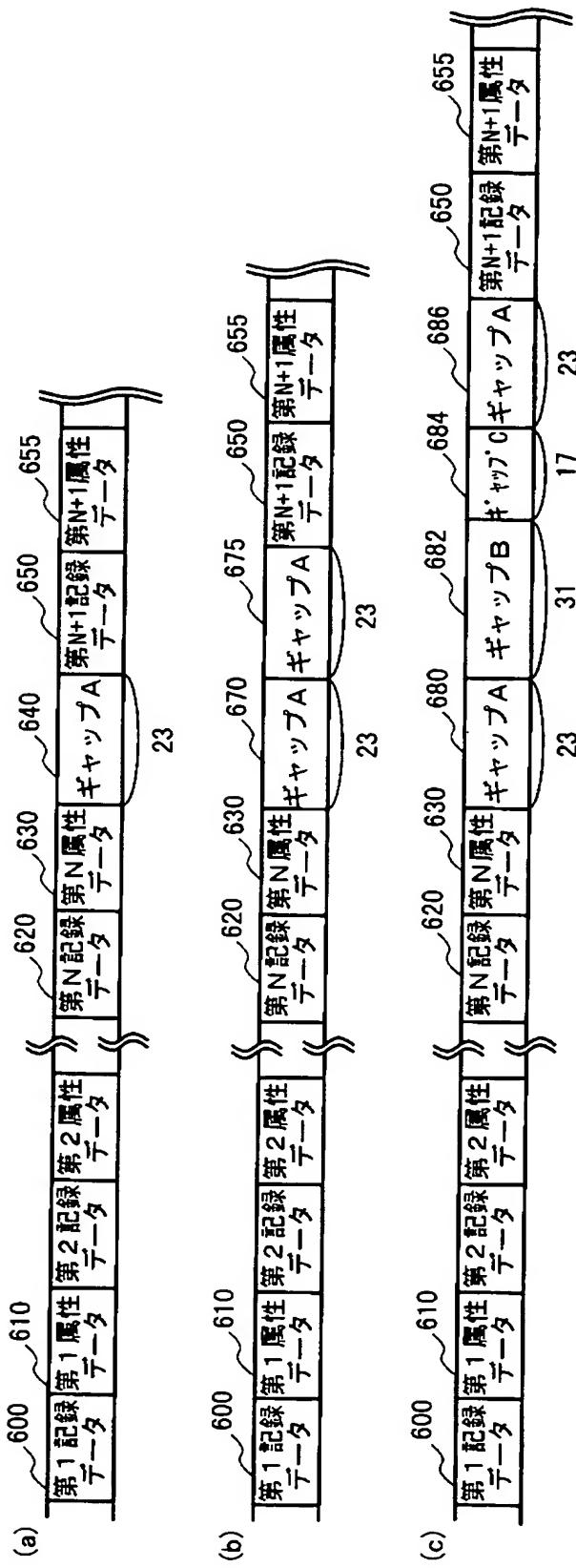
【図4】



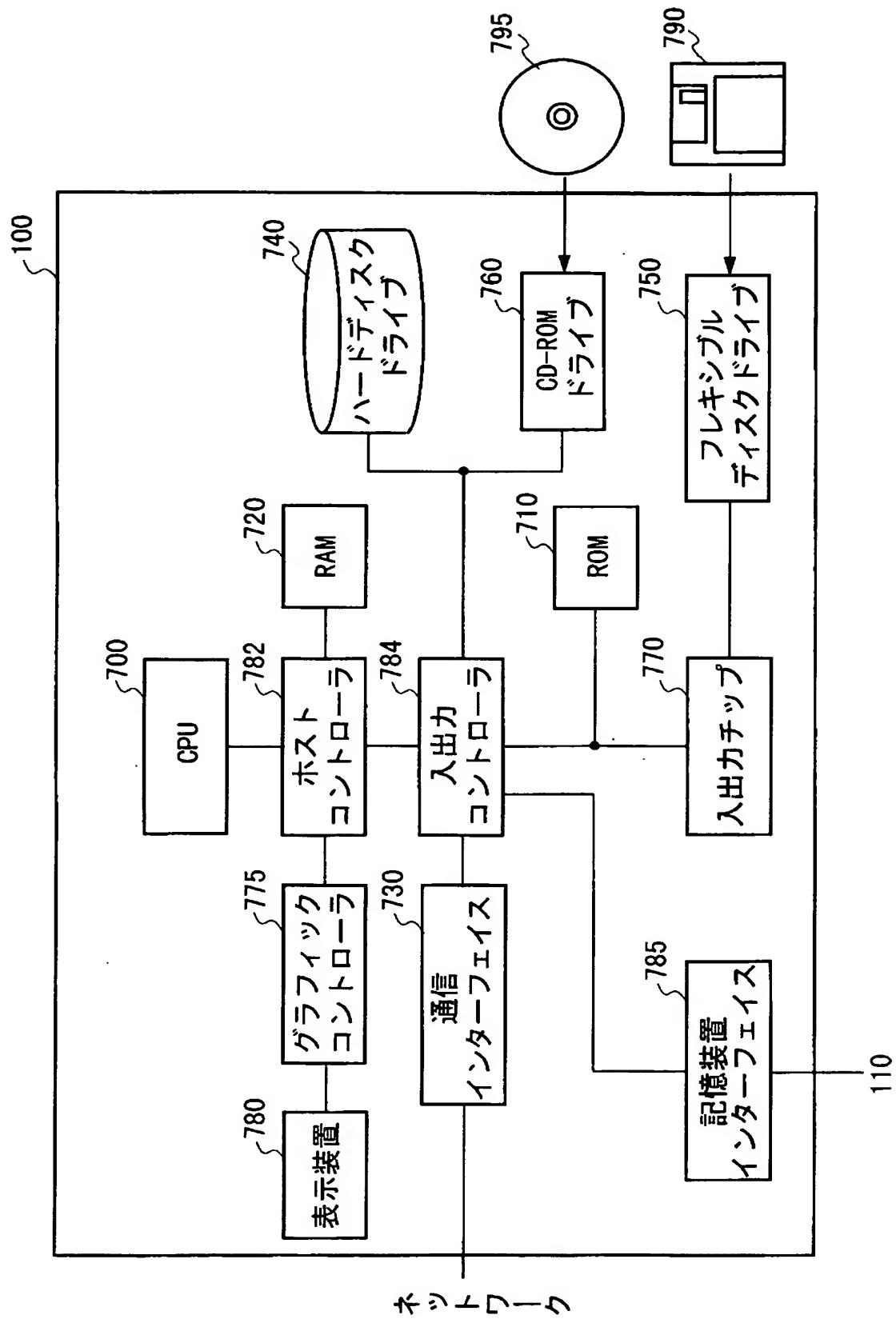
【図 5】



【図 6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 書き込みエラーが生じた場合に、当該エラーの内容を示す情報を、書き込むべき元のデータを改変することなく記録する。

【解決手段】 書き込み対象のデータを複数のブロックに分割して記録媒体に記録する記憶装置110は、記録媒体に対する書き込みエラーを検出し、エラーの内容を示すエラー情報を取得するエラー検出部245と、書き込み対象のデータを分割した複数のブロックのそれぞれを書き込むべき記録媒体上の記録位置を、検出されたエラー情報に基づき決定する記録位置決定部235と、複数のブロックのそれぞれを、記録位置決定部が決定した記録媒体上の記録位置に書き込むブロック書込部240とを備える。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-314140
受付番号	50201630632
書類名	特許願
担当官	土井 恵子 4264
作成日	平成 14 年 12 月 6 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	390009531
【住所又は居所】	アメリカ合衆国 10504、ニューヨーク州 アーモンク ニュー オーチャード ロード インターナショナル・ビジネス・マシンズ・コーポレーション
【氏名又は名称】	

【代理人】

【識別番号】	100086243
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間 1623 番地 14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内 坂口 博
【氏名又は名称】	

【代理人】

【識別番号】	100091568
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間 1623 番地 14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内 市位 嘉宏
【氏名又は名称】	

【代理人】

【識別番号】	100108501
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間 1623 番 14 日本アイ・ビー・エム株式会社 知的所有権 上野 剛史
【氏名又は名称】	

【復代理人】

【識別番号】	100104156
【住所又は居所】	東京都新宿区新宿 1 丁目 24 番 12 号 東信ビル 6 階 龍華国際特許事務所
【氏名又は名称】	龍華 明裕

次頁無

特願2002-314140

出願人履歴情報

識別番号 [390009531]

1. 変更年月日 2000年 5月16日
[変更理由] 名称変更
住 所 アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)
氏 名 インターナショナル・ビジネス・マシンズ・コーポレーション

2. 変更年月日 2002年 6月 3日
[変更理由] 住所変更
住 所 アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク ニュー オーチャード ロード
氏 名 インターナショナル・ビジネス・マシンズ・コーポレーション